

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年10月11日

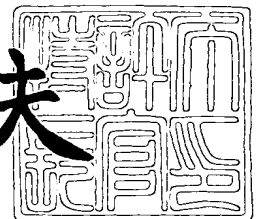
出願番号  
Application Number: 特願2002-298987  
[ST. 10/C]: [JP2002-298987]

出願人  
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2003年 8月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3066259

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0093177

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 中野 智之

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 瀧澤 圭二

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 金子 英樹

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤網 英吉

**【選任した代理人】****【識別番号】** 100107261**【弁理士】****【氏名又は名称】** 須澤 修**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 013044**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0109826**【プルーフの要否】** 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気光学装置の製造方法、電気光学装置及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電気光学物質を含む複数の画素と、前記画素毎に光を反射する反射部及び光を透過する透過部を構成する半透過反射層と、前記画素内において前記半透過反射層と平面的に重なる着色層と、を具備する電気光学装置の製造方法において、

少なくとも一部の前記画素においては、前記反射部に対応する前記着色層に角部を持たない平面形状を有する開口部を形成することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 2】 前記開口部の平面形状は円若しくは長円であることを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 3】 電気光学物質を含む複数の画素と、前記画素毎に光を反射する反射部及び光を透過する透過部を構成する半透過反射層と、前記画素内において前記半透過反射層と平面的に重なる着色層と、を具備する電気光学装置の製造方法において、

少なくとも一部の前記画素においては、前記反射部に対応する前記着色層に、90度を越える内角のみを有する多角形の平面形状を有する開口部を形成することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 4】 電気光学物質を含む複数の画素と、前記画素毎に光を反射する反射部及び光を透過する透過部を構成する半透過反射層と、前記画素内において前記半透過反射層と平面的に重なる着色層と、を具備する電気光学装置において、

少なくとも一部の前記画素において、前記着色層には、前記反射部の少なくとも一部に重なる位置に開口部が形成され、

前記開口部は、前記画素を横断する平面形状を有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 5】 前記開口部は、前記画素の境界領域以外の部分に角部を持たない平面形状を有することを特徴とする請求項 4 に記載の電気光学装置。

【請求項 6】 一の前記画素に設けられた前記開口部は、前記一の画素に隣接する他の前記画素に設けられた前記開口部に対して、前記一の画素と前記他の画素との境界領域を挟んで隣接しないように配置されていることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の電気光学装置。

【請求項 7】 請求項 4 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置と、該電気光学装置を制御する制御手段とを有することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電気光学装置の製造方法、電気光学装置及び電子機器に係り、特に、カラーフィルタを備えた電気光学装置の製造方法及び構成に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、電気光学装置の一種である液晶表示装置においては、バックライトなどの照明手段から放出される透過光を用いて透過型表示を行う透過型液晶表示装置と、外光を反射する反射板等を備え、外光の反射光を用いて反射型表示を行う反射型液晶表示装置とが知られている。ところが、透過型液晶表示装置は比較的明るい表示が得られるものの、バックライト等の照明手段の電力消費が大きいため、携帯電話などの携帯型電子機器に用いた場合に電池容量が限られていることから稼働時間が短くなるという問題点があり、また、昼間の野外において表示が見にくくなるという問題点もある。一方、反射型液晶表示装置は照明手段が不要である反面、外光を利用するために十分な表示の明るさを得ることが難しく、特にカラー表示の色再現性や暗所における視認性に欠けるという問題点がある。

【0003】

そこで、周囲環境に応じて透過型表示と反射型表示とを切り替えて実現することが可能な反射半透過型の液晶表示装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。この種の液晶表示装置には、画素毎に、外光を反射するための反射部と、反射膜の開口などにより形成された透過部とが構成された半透過反射層が設けられる。この場合において、照明手段を点灯したときには照明光が半透過反射層

の透過部を通して透過型表示が実現され、照明手段を消灯したときには外光が半透過反射層の反射部によって反射されて反射型表示が実現される。

#### 【0004】

上記の反射半透過型の液晶表示装置においてカラー表示を実現するためには、上記の反射層の観察側（外光入射側）にカラーフィルタを配置する。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開 2002-229010号公報（第5頁、図3）

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のカラーフィルタを備えた反射半透過型の液晶表示装置においては、透過型表示において各画素の透過部を透過する照明光がカラーフィルタを1回だけ通過するのに対して、反射型表示においては外光が各画素の反射部で反射されてなる反射光が往復で計2回カラーフィルタを通過することになるため、透過型表示と反射型表示とで色再現性が大きく異なってしまうという問題点がある。

#### 【0007】

上記問題点を解決するための構造としては、カラーフィルタの着色層に、反射部の一部と平面的に重なる開口部を設けることが考えられる。たとえば、図12に示すように、反射膜に開口11aを形成することにより半透過反射層11を設け、この半透過反射層11により透過部10PT及び反射部10PRを構成する。そして、各画素10Pにおいて、カラーフィルタの着色層12に開口部12aを設けて、半透過反射層11の反射部10PRの一部を外光の入射側に露出させる。このようにすると、開口分12aの開口面積を変えることにより、反射型表示の色度を透過型表示の色度とはほとんど独立に調整することが可能になる。

#### 【0008】

ところで、上記構造を形成するには図14に示すパターンニング方法が用いられる。まず、図14（a）に示すようにガラス等の透明基板10の表面上にアルミニウムなどの反射性素材を成膜し、図14（b）に示すようにパターンニングによ

り開口 11a を設けた半透過反射層 11 を形成する。次に、図 14 (c) に示すように、感光性レジストで構成される着色層 12 を塗布し、図 14 (d) に示すように、この着色層 12 を、遮光部 13a を有する所定のマスクパターンに構成されたマスク 13 で選択的に露光することにより、図 14 (d) に示すように着色層 12 に開口部 12a を形成する。

#### 【0009】

ところが、この場合、着色層 12 の開口部 12a は画素 10P の一部であって、数  $\mu\text{m}$  ～ 十数  $\mu\text{m}$  四方程度のきわめて小さな面積を有する開口であることにより、上記のフォトリソグラフィ工程において開口部 12a の形状を正確に制御し、開口面積について高い再現性を得ることが難しい。また、反射型表示においては、開口部 12a では光が着色層をまったく通過しないのに対して開口部以外の領域では着色層を往復 2 回光が通過するため、開口部 12a の開口面積がわずかに変化しただけでも、反射型表示の色度は大幅に変動する。したがって、この方法では、開口部 12a の開口面積のばらつきによって反射型表示の色再現性が得られないという問題点がある。

#### 【0010】

そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、反射半透過型の電気光学装置において、反射型表示の色度を調整することが可能であるとともに、その調整された反射型表示の色再現性を向上させることのできる製造方法及び構造を提供することにある。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明の電気光学装置の製造方法は、電気光学物質を含む複数の画素と、前記画素毎に光を反射する反射部及び光を透過する透過部を構成する半透過反射層と、前記画素内において前記半透過反射層と平面的に重なる着色層と、を具備する電気光学装置の製造方法において、少なくとも一部の画素においては、前記反射部に対応する前記着色層に、角部を持たない平面形状を有する開口部を形成することを特徴とする。

#### 【0012】

本発明者らは、着色層の開口面積のばらつきについて鋭意検討した結果、フォトリソグラフィ法によって着色層をパターンニングする場合には、開口部の角部近傍で開口形状が崩れやすく、その角部近傍の開口形状の再現性も悪いことを見いだした。たとえば、着色層がネガレジストの場合、露光時に開口部の角部近傍は回折光などにより他の部分に比べて露光されやすくなるので、図 13 に示すように、現像時において開口部 12a の角部近傍では着色層が残りやすくなる（ネガレジストの場合）が、その程度を制御することはきわめて困難であるため、開口面積の再現性を得ることが難しい。

#### 【0013】

そこで、本発明者らは、角部を持たない平面形状のパターンにて着色層に開口部を形成することとした。このようにすると、開口部を形成するためのパターンがそもそも角部を持たない平面形状を有することにより、開口形状のばらつきを低減することができるとともに、開口面積の変動を抑制することができる。すなわち、角部をもたない平面形状の開口部を形成することにより、開口面積の変動が抑制されると、反射型表示の色再現性を高めることができ、表示品位を大幅に向上できる。

#### 【0014】

また、上記のように感光性の着色層を用いて露光・現像を行うフォトリソグラフィ法に限らず、着色層上にマスクを形成し、このマスクを介してエッチング等を行うことによってパターンニングする場合においても、角部を持たないことによりサイドエッチングが生じにくくなることから上述の効果は同様に得られる。

#### 【0015】

上記の開口部の平面形状としては、円形状や長円形状などが挙げられる。ここで、長円形状には楕円形状も含まれる。

#### 【0016】

次に、本発明の別の電気光学装置の製造方法は、電気光学物質を含む複数の画素と、前記画素毎に光を反射する反射部及び光を透過する透過部を構成する半透過反射層と、前記画素内において前記半透過反射層と平面的に重なる着色層と、を具備する電気光学装置の製造方法において、少なくとも一部の画素におい



ては、前記反射部に対応する前記着色層に、90度を越える内角のみを有する多角形の平面形状を有する開口部を形成することを特徴とする。

#### 【0017】

この発明においては、着色層の開口部が90度を越える内角のみを有する多角形の平面形状を有することにより、上記開口部を設ける際のパターンの角部近傍における露光強度の変動を低減することが可能になるため、開口形状のばらつきを低減し、開口面積の変動を抑制することができる。また、この発明では、ネガレジストで着色層を構成する場合、円形状や楕円形状のパターンを用いる場合に比べて、上記形状のパターンを用いることにより、露光時における回折光の特定位置への集中を回避することができるため、回折光の集中に起因して上記パターンの内部に着色層の残存ポイントが発生することを防止することもできる。

#### 【0018】

次に、本発明に係る電気光学装置は、電気光学物質を含む複数の画素と、前記画素毎に光を反射する反射部及び光を透過する透過部を構成する半透過反射層と、前記画素内において前記半透過反射層と平面的に重なる着色層と、を具備する電気光学装置において、少なくとも一部の画素において、前記着色層には、前記反射部の少なくとも一部に重なる位置に開口部が形成され、前記開口部は、前記画素を横断する平面形状を有することを特徴とする。

#### 【0019】

この発明によれば、着色層の開口部が画素を横断する平面形状を有することにより、開口部を、境界領域以外の部分（すなわち画素の内部）において角部を有しない平面形状に構成することが可能であり、あるいは、画素内においてパターンニング時の回折光の集中やサイドエッチングなどが発生しにくい形状に構成することが可能であるため、開口部の開口形状の変動を抑制することができ、開口面積のばらつきを抑制できるので、反射型表示の色再現性を向上させることができる。

#### 【0020】

本発明において、前記開口部は、前記画素の境界領域以外の部分に角部を持たない平面形状を有することが好ましい。これによってさらに開口面積の再現性を

向上できる。ここで、開口部は、画素を横断する帯状に形成されていることが望ましい。

#### 【0 0 2 1】

本発明において、一の前記画素に設けられた前記開口部は、前記一の画素に隣接する他の前記画素に設けられた前記開口部に対して、前記一の画素と前記他の画素との境界領域を挟んで隣接しないように配置されていることが好ましい。このようにすると、隣接する画素間の境界領域を挟んで両画素の開口部同士が隣接することがなくなるので、反射型表示のコントラストの低下を抑制することができる。たとえば、通常、画素間の境界領域は電気光学物質の非駆動領域となるため、両画素の開口部が隣接していると、駆動されない境界領域からの反射光量が増大するので、相対的にコントラストが低下する。これに対して、開口部同士が境界領域を挟んで隣接していない場合には、境界領域の少なくとも片側に着色層が存在するため、境界領域からの反射光量を低減することができる。

#### 【0 0 2 2】

次に、本発明に係る電子機器は、上記のいずれかに記載の電気光学装置と、該電気光学装置を制御する制御手段とを有することを特徴とする。電子機器としては、携帯電話、携帯型情報端末、電子腕時計などが挙げられる。

#### 【0 0 2 3】

##### 【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照して本発明に係る電気光学装置の製造方法、電気光学装置及び電子機器の実施形態について詳細に説明する。本実施形態では、電気光学装置として液晶表示装置を構成する場合を例にとり以下に説明する。

#### 【0 0 2 4】

図 1 は、本発明に係る第 1 実施形態の電気光学装置を構成する液晶パネル 2 0 0 の外観を示す概略斜視図であり、図 2 は、液晶パネル 2 0 0 の表示領域 A の一部を拡大して示す模式的な概略断面図である。

#### 【0 0 2 5】

この電気光学装置は、図 1 に示された、いわゆる反射半透過方式のパッシブマトリクス型構造を有する液晶パネル 2 0 0 に対して、必要に応じて図 2 に示すバ

ックライト 270 等の照明装置やケース体などを適宜に取付けてなる。

#### 【0026】

図 1 に示すように、液晶パネル 200 は、ガラス板や合成樹脂板等からなる透明な第 1 基板 211 を基体とするカラーフィルタ基板 210 と、これに対向する同様の第 2 基板 221 を基体とする対向基板 220 とがシール材 230 を介して貼り合わせられ、シール材 230 の内側に注入口 230 a から液晶 232 (図 2 参照) が注入された後、封止材 231 にて封止されてなるセル構造を備えている。

#### 【0027】

第 1 基板 211 の内面 (第 2 基板 221 に対向する表面) 上には複数の透明電極 216 が並列してストライプ状に構成され、第 2 基板 221 の内面上には複数の透明電極 222 が並列してストライプ状に構成されている。また、上記透明電極 216 は配線 218 A に導電接続され、上記透明電極 222 は配線 228 に導電接続されている。透明電極 216 と透明電極 222 とは相互に直交し、その交差領域はマトリクス状に配列された多数の画素を構成し、これらの画素配列が表示領域 A を構成している。

#### 【0028】

第 1 基板 211 は第 2 基板 221 の外形よりも外側に張り出してなる基板張出部 210 T を有し、この基板張出部 210 T 上には、上記配線 218 A、上記配線 228 に対してシール材 230 の一部で構成される上下導通部を介して導電接続された配線 218 B、及び、独立して形成された複数の配線パターンからなる入力端子部 219 が形成されている。また、基板張出部 210 T 上には、これら配線 218 A、218 B 及び入力端子部 219 に対して導電接続されるように、液晶駆動回路等を内蔵した半導体 IC チップ 261 が実装されている。また、基板張出部 210 T の端部には、上記入力端子部 219 に導電接続されるように、フレキシブル配線基板 263 が実装されている。

#### 【0029】

この液晶パネル 200 においては、図 2 に示すように、第 1 基板 211 の外面には位相差板 (1/4 波長板) 240 及び偏光板 241 が配置され、第 2 基板 2

21の外面には位相差板（1／4波長板）250及び偏光板251が配置されている。

### 【0030】

図2に示すバックライト270は、LED（発光ダイオード）等で構成される光源271と、アクリル樹脂等の透明素材で構成される導光板272と、導光板272の背後に配置された反射板273とを備えている。導光板272の前面側には拡散板281が配置され、さらにその前面側には、集光板282および283が配置されている。集光板282、283はバックライト270の照明光の指向性を高めるためのものである。

次に、図2を参照して、カラーフィルタ基板210の構造を詳細に説明する。第1基板211の表面には半透過反射層212が形成され、この半透過反射層212には画素200P毎に開口する透過部212aが設けられている。この半透過反射層212のうち、透過部212a以外の部分が実質的に光を反射する反射部212bである。本実施形態の場合には、半透過反射層212は、画素200P毎に透過部212aと反射部212bとを構成している。ここで、半透過反射層212は画素200P毎に形成されていてもよく、あるいは、透過部212aを画素200P毎に備える態様で、表示領域A（図1参照）全体に一体的に形成されていてもよい。

### 【0031】

反射層212の上には着色層214が形成され、その上を透明樹脂等からなる表面保護層（オーバーコート層）215が被覆している。この着色層214と表面保護層215とによってカラーフィルタが構成される。

### 【0032】

着色層214は、通常、透明樹脂中に顔料や染料等の着色材を分散させて所定の色調を呈するものとされる。着色層の色調の一例としては原色系フィルタとしてR（赤）、G（緑）、B（青）の3色の組合せからなるものがあるが、これに限定されるものではなく、補色系その他の種々の色調で形成できる。通常、基板表面上に顔料や染料等の着色材を含む感光性樹脂からなる着色レジストを塗布し、フォトリソグラフィ法によって不要部分を除去することによって、所定のカラ

ーパターンを有する着色層を形成する。ここで、複数の色調の着色層を形成する場合には上記工程を繰り返す。

#### 【0033】

上記のようにして構成したカラーフィルタの着色層の配列態様を図3に示す。この実施形態では、R、G、Bの帯状の着色層214がストライプ状に配列されたストライプ配列のカラーフィルタが構成されている。また、各着色層214の図示上下方向に隣接する画素200P間にはブラックストライプ状の遮光層218が形成されている。この遮光層218は、黒色樹脂層などで構成される。

#### 【0034】

なお、着色層の配列パターンとして、図3に示す図示例ではストライプ配列を採用しているが、このストライプ配列の他に、デルタ配列や斜めモザイク配列等の種々のパターン形状を採用することもできる。また、本実施形態では、一部の画素200Pにおいて着色層214に後述する開口部が形成されているが、図2及び図3では当該開口部を省略して示してある。

#### 【0035】

再び図2に戻って説明すると、表面保護層215の上には、ITO（インジウムスズ酸化物）等の透明導電体からなる透明電極216が形成されている。透明電極216は図3の図示上下方向に伸びる帯状に形成され、複数の透明電極216が相互に並列してストライプ状に構成されている。透明電極216の上にはポリイミド樹脂等からなる配向膜217が形成されている。

#### 【0036】

一方、上記液晶パネル200において、上記カラーフィルタ基板210と対向する対向基板220は、ガラス等からなる第2基板221上に、上記と同様の透明電極222、SiO<sub>2</sub>やTiO<sub>2</sub>などからなる硬質保護膜223、上記と同様の配向膜224を順次積層させたものである。

#### 【0037】

図1に示す表示領域Aに配列される画素200Pは、図3に示すように、透明電極216と透明電極222とが交差する平面範囲として構成される。画素200Pの間には、透明電極216と透明電極222との間に挟まれていない境界領

域BRが存在する。この境界領域BRの一部が上記遮光層218によって遮光されている。本実施形態では、図3において、図示上下方向に隣接する画素200Pの間の境界領域BRは遮光層218によって遮光されているが、図示左右方向に隣接する画素200Pの間の境界領域BRは遮光されていない。

#### 【0038】

本実施形態の電気光学装置の全体構成は以上説明したとおりであるが、以下、図4乃至図11を参照して、カラーフィルタのパターン形状についてより詳細に説明する。なお、図4乃至図11においては、各画素内の着色層のパターン形状が模式的に示されている。したがって、図中に複数の画素（たとえばR、G、Bの各色に対応する3つの画素）が表示されている場合でも、その図に描かれた態様は、画素間の相対的な配列態様や画素間の境界領域の平面形状を示すものではない。

#### 【0039】

##### （実施例1）

図4は、本発明に係る実施例1の各画素内における着色層214の平面形状を示すものである。この実施例1では、R、G、Bの複数の画素にそれぞれ着色層214r、214g、214bが形成されている。そして、R（赤）の画素に設けられた着色層214rには開口部214raが形成され、G（緑）の画素に設けられた着色層214gにも開口部214gaが形成されている。B（青）の画素に設けられた着色層214bには開口部は設けられていない。上記構成により、着色層214rに対して平面的に重なる半透過反射層212の反射部212bの一部は着色層214rに覆われず、露出した状態となっている。また、着色層214gに対して平面的に重なる半透過反射層212の反射部212bの一部は着色層214gに覆われず、露出した状態となっている。

#### 【0040】

上記構成は、図14に示すパターンニング工程と同じ方法によって形成することができる。ただし、図14に示すパターンニング工程を実施する場合に、遮光部13aを備えたマスク13に相当するマスクパターンを上記開口部214ra、214gaに対応させた形状として用いる。たとえば、開口部214raの平面形

状は楕円形状となっているが、これは、上記パターンニング工程において楕円形状のような平面形状を有するマスクパターンにてパターンニングを行うことによって形成できる。たとえば、図 14 に示すように着色層がネガレジストで構成される場合には、遮光部 13a の形状を楕円形状とする。なお、本発明は着色層をネガレジストで構成する場合に限定されるものではなく、着色層に開口部を形成するための所定のパターンで着色層をパターンニングする種々の方法を用いることができる。

#### 【0041】

上記のように角部を持たないマスクパターンで開口部 214ra を形成することにより、図 12 及び図 13 に示すように角部を有する平面形状を備えた開口部を設ける場合に比べて、着色層 214 のパターンニング時における開口形状や開口面積の変動を抑制し、それらの再現性を高めることができる。特に、反射型表示においては、開口面積が変化すると表示色が大きく変化するため、実施例 1 では反射型表示の色再現性を大幅に向上できるという顕著な効果を奏することができる。

#### 【0042】

開口部 214ga は、画素を横断する平面形状の帯状のマスクパターンを用いることにより形成される。この場合、図示のように画素内の開口部 214ga を矩形に構成しても、着色層 214g の開口部 214ga の角部は画素の境界線（図 3 に示す画素 200P と境界領域 BR との境界を示す線）上にあるので、開口形状や開口面積が変動しにくくなり、良好な再現性を得ることができる。また、開口部 214ga を画素間の境界領域 BR（図 3 参照）内にまで伸ばしたパターンに形成することによって開口部 214ga の角部が実質的に画素内に存在しないように構成できるため、開口形状や開口面積の変動をさらに低減することができる。

#### 【0043】

図 5 に示す構成は、上記実施例 1 の変形例を示すものである。この例では、着色層 314r に円形の平面形状を有するパターンで開口部 314ra が設けられ、着色層 314g には楕円形の平面形状を有する開口部 314ga が設けられて

いる。これらの開口部 314ra, 314ga はいずれも半透過反射層 312 の反射部 312b の一部を着色層 314 に覆われないように光学的に露出する。この例でも、開口部 314ra 及び 314ga の開口形状や開口面積の変動を抑制することができるので、反射型表示の色再現性を高めることができる。

#### 【0044】

上記の図4及び図5に示す例は、いずれも、G（緑）の画素において反射部 212b, 312b の一部を露出させる開口部 214ga 及び 314ga の開口面積が最も大きく、R（赤）の画素において反射部 212b, 312b を露出させる開口部 214ga, 314ra の面積が小さく構成されている。一般に、反射型表示は着色層を2回通過した反射光によって構成されるため、透過型表示に比べて彩度が高くなるが、このように、G（緑）の画素において着色層 214g, 314g の開口面積を他の画素よりも大きくすることにより、Gの画素において着色層を通過せずに反射される反射光量の割合が増大するので、反射型表示の色度と透過型表示における色度との差異を低減することができる。

#### 【0045】

##### （実施例2）

次に、図6を参照して実施例2について説明する。この実施例2では、画素内の着色層 414 に多角形の平面形状を有する開口部 414a を設けてある。より具体的には、開口部 414a は、長方形の4つの角部を面取りしてなる8角形状の平面形状を有するマスクパターン P4 を用いることにより形成されている。ここで、マスクパターン P4 は8つの角部を有しているが、これらの角部の内角  $\theta$  は、すべて90度を越える角度（すなわち鈍角）になっている。特に、開口形状及び開口面積のばらつきをより効果的に低減するためには内角  $\theta$  はすべて110度以上であることが好ましい。

#### 【0046】

このように、すべての角部の内角  $\theta$  が鈍角である多角形状のマスクパターン P4 を用いることにより、図12及び図13に示す従来方法に比べて、開口部の開口形状や開口面積の変動を抑制し、再現性を高めることができる。すなわち、上記の内角  $\theta$  が90度若しくはそれ以下であると、露光時の光の回折やサイドエッ



チングなどによって形状が崩れやすくなり、開口面積もばらつきやすくなるが、内角 $\theta$ が90を越える鈍角、特に110度以上であれば、上記の回折やサイドエッチングなどが発生しにくくなり、開口形状及び開口面積のばらつきを抑制することができる。

#### 【0047】

ところで、図10及び図11に示すように、着色層214、314に楕円状の開口部214a若しくは円形状の開口部314aを設けるにあたって、特にネガレジストを持いて露光を行う工程を有する場合には、楕円形状のマスクパターンP2あるいは円形状のマスクパターンP3が数 $\mu\text{m}$ ～十数 $\mu\text{m}$ のサイズであることにより、回折光が楕円の焦点位置214sあるいは円の中心位置314sに集中するため、当該焦点位置214s若しくは中心位置314sの近傍に着色層214、314が残存してしまうという問題点がある。

#### 【0048】

これに対して、実施例2の開口部414aを形成するためのマスクパターンは多角形状に構成されているので、上記パターンニング時において回折光が分散して一点に集中することがなくなり、上記のような着色層の残存を招く恐れを低減できる。

#### 【0049】

図7には、上記実施例2の変形例を示す。この例では、半透過反射層512の反射部512bと平面的に重なる位置において、着色層514に開口部514aが形成されている。この開口部514aは、平面形状が多角形状のマスクパターンP5によって形成されたものである。このマスクパターンP5は、具体的にはほぼ正六角形の平面形状を有し、すべての内角が約120度になっている。

#### 【0050】

上記のいずれの例においても、すべての角部の内角 $\theta$ が鈍角に構成されていればよいが、内角 $\theta$ は大きい方が開口形状や開口面積のばらつきを低減する上で好ましい。ただし、内角 $\theta$ を大きくするには多角形の角数を増やす必要があり、角数を増やすことによって開口部の縁形状が円弧若しくは楕円弧に近くなるので、露光時において回折光が特定部位に集中しやすくなる。したがって、上述の事項

を総合的に勘案すると、マスクパターンの多角形状は6～10程度の角数を有することが望ましい。

#### 【0051】

##### (実施例3)

次に、図8を参照して、本発明に係る実施例3について説明する。この実施例3においては、着色層614rに開口部614raが形成され、着色層614gに開口部614gaが形成され、着色層614bに開口部614baが形成されている。いずれの開口部614ra, 614ga, 614baも、画素600Pを横断するように構成されている。すなわち、開口部614ra, 614ga, 614baは、画素600Pの境界線上の或る部分から伸びて境界線上の他の部分に到達するように構成されている。図示例では略方形の画素600Pが形成されていて、各画素600Pは4つの辺縁を備えたものとなっているが、この場合には、画素600Pの異なる2以上の辺縁にわたり開口部が形成されている場合をすべて含む。したがって、図示例のように図示左右方向に画素600Pを横断している場合だけでなく、図示上下方向に画素600Pを横断している場合や画素600P内を斜めに横断する場合をも含む。さらに、開口部が画素を斜めに横断する場合には、開口部が画素600Pの角部近傍に三角形に構成される態様が含まれる。

#### 【0052】

このように構成すると、画素600P内における開口部の角部が画素600Pの境界線上に配置されることとなるため、開口部を設けるための着色層に対するパターニング時において、開口形状や開口面積の変動が抑制され、開口面積のばらつきが低減されるので、反射型表示の色再現性を高めることができる。また、着色層の開口部を画素600Pの外側の境界領域BR（図3参照）内にまで延長して形成することによって、開口部の角部が実質的に画素600P内に存在しないように構成することもできる。この場合にはさらに開口面積の変動乃至はばらつきを低減できる。

#### 【0053】

この実施例において、着色層614rの形成された画素における開口部614

r a と、これに隣接する、着色層 6 1 4 g の形成された画素における開口部 6 1 4 g a とは、両画素間の境界領域 B R（図 3 参照）を挟んで隣接しないように構成されている。すなわち、図示例の場合に開口部 6 1 4 r と開口部 6 1 4 g とは図示上下方向に離反した位置に形成されている。また、これと同様に、開口部 6 1 4 g と開口部 6 1 4 b a は、境界領域を挟んで隣接しないように、相互に図示上下方向に離反した位置に形成されている。さらにまた、開口部 6 1 4 b a と開口部 6 1 4 r a とは、境界領域を挟んで隣接しないように、相互に図示上下方向に離反した位置に形成されている。

#### 【0054】

上記のように、この実施例 3 においては、隣接する画素に設けられた着色層の開口部が相互に境界領域を挟んで隣接していないことにより、境界領域及びその両側に着色層が共に存在しないといった事態が生じないように構成されている。

#### 【0055】

ところで、図 3 に示す境界領域 B R は、一对の透明電極 2 1 6 と透明電極 2 2 が対向する領域の外側にあるので、電気光学物質（液晶）に正規の電界が十分に印加されない非駆動領域である。したがって、この境界領域では、表示のオンオフ制御が十分に行われず、常にある程度の光漏れが発生する。このため、境界領域の両側に共に開口部が設けられていると、画素から放出される表示に寄与する光量に対する、境界領域から放出される光量の割合が相対的に増加するため、反射型表示のコントラストを低下させる原因となる。本実施例では、隣接する画素において開口部が境界領域を挟んで隣接しないように構成することによって、上記のような反射型表示におけるコントラストの低下を抑制することができる。

#### 【0056】

図 9 は、上記実施例 3 の変形例を示すものである。この例は、着色層 7 1 4 r, 7 1 4 g, 7 1 4 b にそれぞれ開口部 7 1 4 r a, 7 1 4 g a, 7 1 4 b a が形成されており、隣接する画素間において境界領域を挟んで開口部同士が隣接しないように構成されている点で上記実施例 3 と同様に構成されている。しかしながら、この例の半透過反射層 7 1 2 は、隣接する画素間において異なる位置に透過部 7 1 2 a が形成されている点で上記実施例 3 とは異なる。より具体的には、

開口部の横断方向（図示左右方向）に沿った画素配列に従って透過部 712a が千鳥状に（たとえば図示上下方向に交互に）配置されている。

#### 【0057】

この例でも、Gの画素において開口部 714ga の開口面積が他の R、B の画素の開口部 714ra、714ba よりも大きい。そして、Gの画素の開口部 714ga が隣接する R、B の画素の透過部 712a に隣接し、Gの画素の透過部 712a が隣接する R、B の画素の開口部 714ra、714ba に隣接するといった態様でパターンが形成されている。これによって、隣接する画素間における開口部同士がより離反した態様となるように設計することが可能になる。

#### 【0058】

以上のように種々の開口形状の開口部を備えた着色層の構成は、図1乃至図3に示す本実施形態の基本構成において任意に適用される。このように適用された本実施形態では、対向基板 220 側から反射部 212b に入射した外光の一部が着色層 214 を透過した後に半透過反射層 212 の反射部 212b にて反射されるが、外光の他の一部は、開口部 214a を通過して反射部 212b にて反射され、再び対向基板 220 を透過して出射する。このとき、着色層 214 を透過する外光は往復で着色層 214 を 2 回通過するが、開口部 214a を通過する外光は全く着色層 214 を通過することなく出射する。したがって、着色層 214 が画素内の半透過反射層 212 全体を覆っている場合に較べて反射型表示の明度を向上させることができる。

#### 【0059】

一方、着色層 214 は半透過反射層 212 の透過部 212a を全て覆っているので、例えばカラーフィルタ基板 210 の背後にバックライト等を配置して、背後から照明光を照射した場合には、当該照明光の一部が透過部 212a を通過して着色層 214 を透過し、液晶 232 及び対向基板 220 を通過して出射する。したがって、透過光は着色層 214 を 1 回だけ透過するため、着色層 214 の色濃度（光を透過させた場合に可視光領域のスペクトル分布に偏りを与える度合）に応じた透過型表示の色彩が得られる。このとき、反射光の彩度は上記のように着色層を通過しない反射光成分が含まれているために低下するので、着色層に開

開口部を設けない場合に比べて反射型表示の彩度を低減することができ、その結果、透過型表示の彩度を相対的に高めた態様となるように設計することができる。

#### 【0060】

本実施形態では、着色層 214 の光学的特性を透過型表示に対応するように形成し、着色層 214 と平面的に重なる反射部 212b の反射面積を、上記開口部の面積によって調整することにより、反射型表示の色彩、特に明度、を確保することができる。したがって、反射型表示の明るさを確保しながら透過型表示の彩度を高めることができる。また、反射型表示と透過型表示との色彩（特に彩度と明度）の差異を低減することもできる。

#### 【0061】

上記の構成は、通常のカラーフイルタの製造工程と同様に、着色層を全体的にほぼ一様な色濃度に（例えば顔料や染料等の着色材の濃度をほぼ一様に）形成するとともに、着色層を全体的にほぼ一様な厚さに形成する場合には特に好適であり、効果的である。この場合には、着色層 214 における透過部 212a に平面的に重なる領域と、着色層 214 における反射部 212b に平面的に重なる領域との光学的特性がほぼ一致するので、従来構造では反射型表示の色彩と透過型表示の色彩との間に必然的に大きな彩度や明度の相違が生ずる。

#### 【0062】

反射型表示と透過型表示にはそれぞれに適した色彩の発色態様があり、それぞれに別個のカラーフイルタを設けることができるのであればよいが、実際には、製造工程の工数を増大させないために、共通のカラーフイルタで双方の表示を実現することが製造上好ましい。本実施形態では、上記のように着色層を通過する反射光の割合を調整することによって、透過部に重なる着色層と反射部に重なる着色層とが同一素材であっても、反射型表示の着色態様と透過型表示の着色態様とを別々に設定することが可能になった。

#### 【0063】

なお、本発明及び上記各実施形態において、反射部の開口部は、反射層を完全に露出するように形成されていてもいいし、露出せずに、着色層の厚さが部分的に薄くなるように形成しても構わない。

**【0064】**

(電子機器)

最期に、図15及び図16を参照して、本発明に係る電子機器の実施形態について説明する。この実施形態では、上記電気光学装置の液晶パネル200を電子機器の表示手段として用いる場合の実施形態について説明する。図15は、本実施形態の電子機器における液晶パネル200に対する制御系(表示制御系)の全体構成を示す概略構成図である。ここに示す電子機器は、表示情報出力源291と、表示情報処理回路292と、電源回路293と、タイミングジェネレータ294とを含む表示制御回路290を有する。

**【0065】**

また、上記と同様の液晶パネル200には、上記表示領域Aを駆動する駆動回路261(上記図示例では液晶パネルに直接実装された半導体ICチップで構成される液晶駆動回路)を有する。

**【0066】**

表示情報出力源291は、ROM(Read Only Memory)やRAM(Random Access Memory)等からなるメモリと、磁気記録ディスクや光記録ディスク等からなるストレージユニットと、デジタル画像信号を同調出力する同調回路とを備え、タイミングジェネレータ294によって生成された各種のクロック信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号等の形で表示情報を表示情報処理回路292に供給するように構成されている。

**【0067】**

表示情報処理回路292は、シリアルーパラレル変換回路、増幅・反転回路、ローテーション回路、ガンマ補正回路、クランプ回路等の周知の各種回路を備え、入力した表示情報の処理を実行して、その画像情報をクロック信号CLKと共に駆動回路261へ供給する。駆動回路261は、走査線駆動回路、信号線駆動回路及び検査回路を含む。また、電源回路293は、上述の各構成要素にそれぞれ所定の電圧を供給する。

**【0068】**

図8は、本発明に係る電子機器の一実施形態である携帯電話を示す。この携帯

電話 1000 は、操作部 1001 と、表示部 1002 とを有する。操作部 1001 の前面には複数の操作ボタンが配列され、送話部の内部にマイクが内蔵されている。また、表示部 1002 の受話部の内部にはスピーカが配置されている。

#### 【0069】

上記の表示部 1002 においては、ケース体の内部に回路基板 1100 が配置され、この回路基板 1100 に対して上述の液晶パネル 200 が実装されている。ケース体内に設置された液晶パネル 200 は、表示窓 200A を通して表示面を視認することができるように構成されている。

#### 【0070】

尚、本発明の電気光学装置及び電子機器は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、上記各実施形態に示す電気光学装置はいずれも液晶パネルを有する液晶表示装置であるが、この液晶パネルの代わりに、無機エレクトロルミネッセンス装置、有機エレクトロルミネッセンス装置、プラズマディスプレイ装置、FED（フィールドエミッションディスプレイ）装置などの各種電気光学パネルを有するものも用いることができる。また、上記の実施形態は、所謂 COG タイプの構造を有して IC チップを直接、少なくとも一方の基板上に実装する構造の液晶パネルに関するものであるが、COF 構造と呼ばれる、液晶パネルをフレキシブル配線基板や TAB 基板を接続し、これらの配線基板上に IC チップなどを実装したものであっても構わない。

#### 【0071】

##### 【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、反射半透過型の電気光学装置において、カラーフィルタの着色層に、半透過反射層の反射部と平面的に重なる開口部を設けた場合に、開口部の開口面積の再現性を高めることができることから、反射型表示の色再現性を向上させることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る電気光学装置の実施形態の全体構成を示す概略斜視図である。

【図 2】 同実施形態の電気光学装置の断面構造を模式的に示す縦断面図である。

【図 3】 同実施形態のカラーフィルタの着色層の配列パターンを示す平面図である。

【図 4】 同実施形態の実施例 1 における画素内の着色層の形状を示す説明図である。

【図 5】 実施例 1 の変形例を示す説明図である。

【図 6】 同実施形態の実施例 2 における画素内の着色層の形状を示す説明図である。

【図 7】 実施例 2 の変形例を示す説明図である。

【図 8】 同実施形態の実施例 3 における画素内の着色層の形状を示す説明図である。

【図 9】 実施例 3 の変形例を示す説明図である。

【図 10】 実施例 1 のマスクパターン P 2 を示す説明図である。

【図 11】 実施例 1 の変形例のマスクパターン P 3 を示す説明図である。

【図 12】 矩形状の開口部を備えた着色層が形成された状態を示す説明図である。

【図 13】 開口部の形状をより詳細に示す拡大平面図である。

【図 14】 着色層に開口部を形成するパターンニング工程を示す工程説明図 (a) ~ (e) である。

【図 15】 本発明に係る電子機器における電気光学装置及びその表示制御系の構成を示す構成ブロック図である。

【図 16】 電子機器の実施例の一つとして携帯電話の外観を示す概略斜視図である。

#### 【符号の説明】

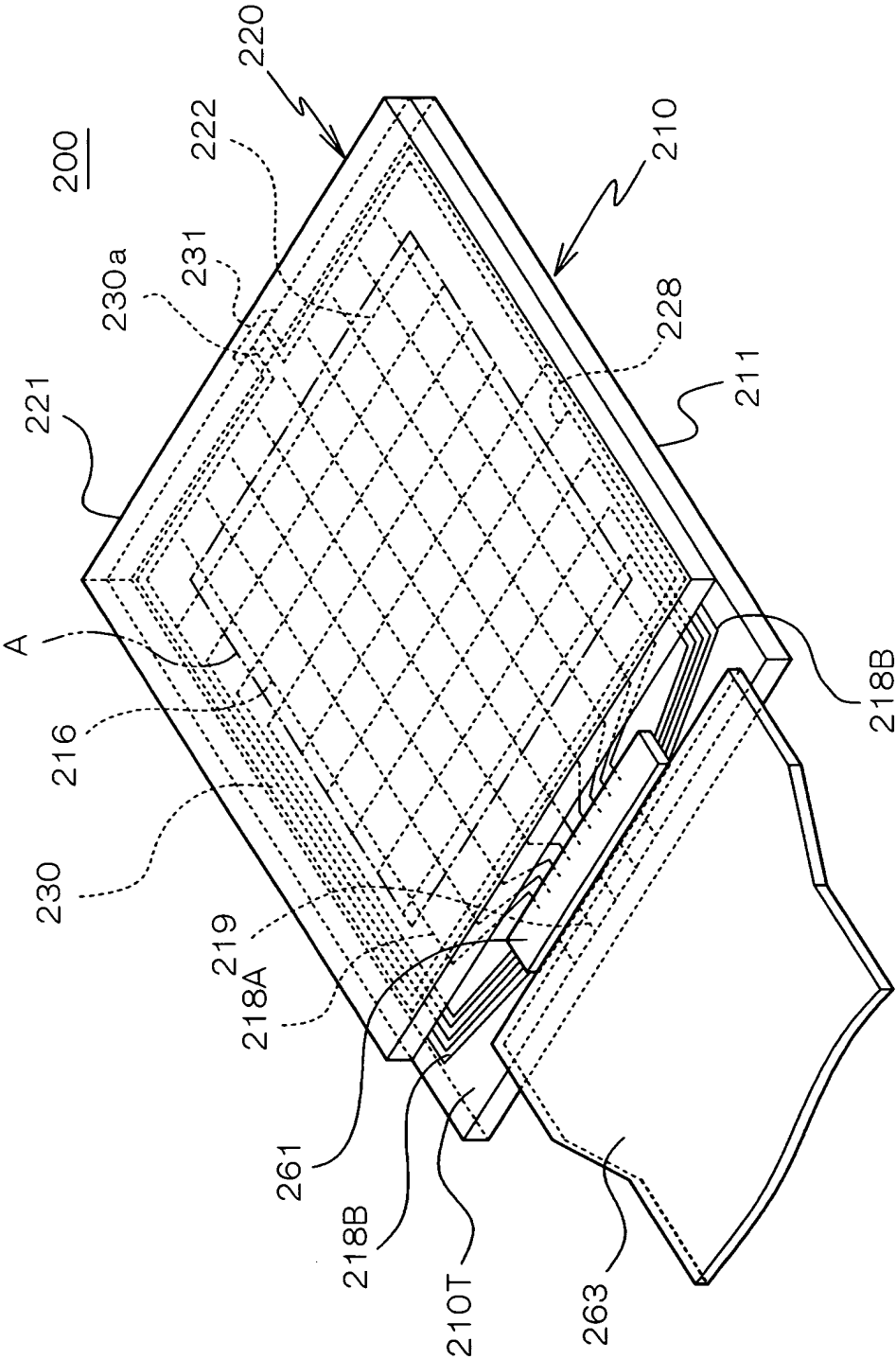
200・・・液晶パネル、210・・・カラーフィルタ基板、220・・・対向基板、212・・・半透過反射層、212a・・・透過部、212b・・・反射部、214・・・着色層、214a・・・開口部



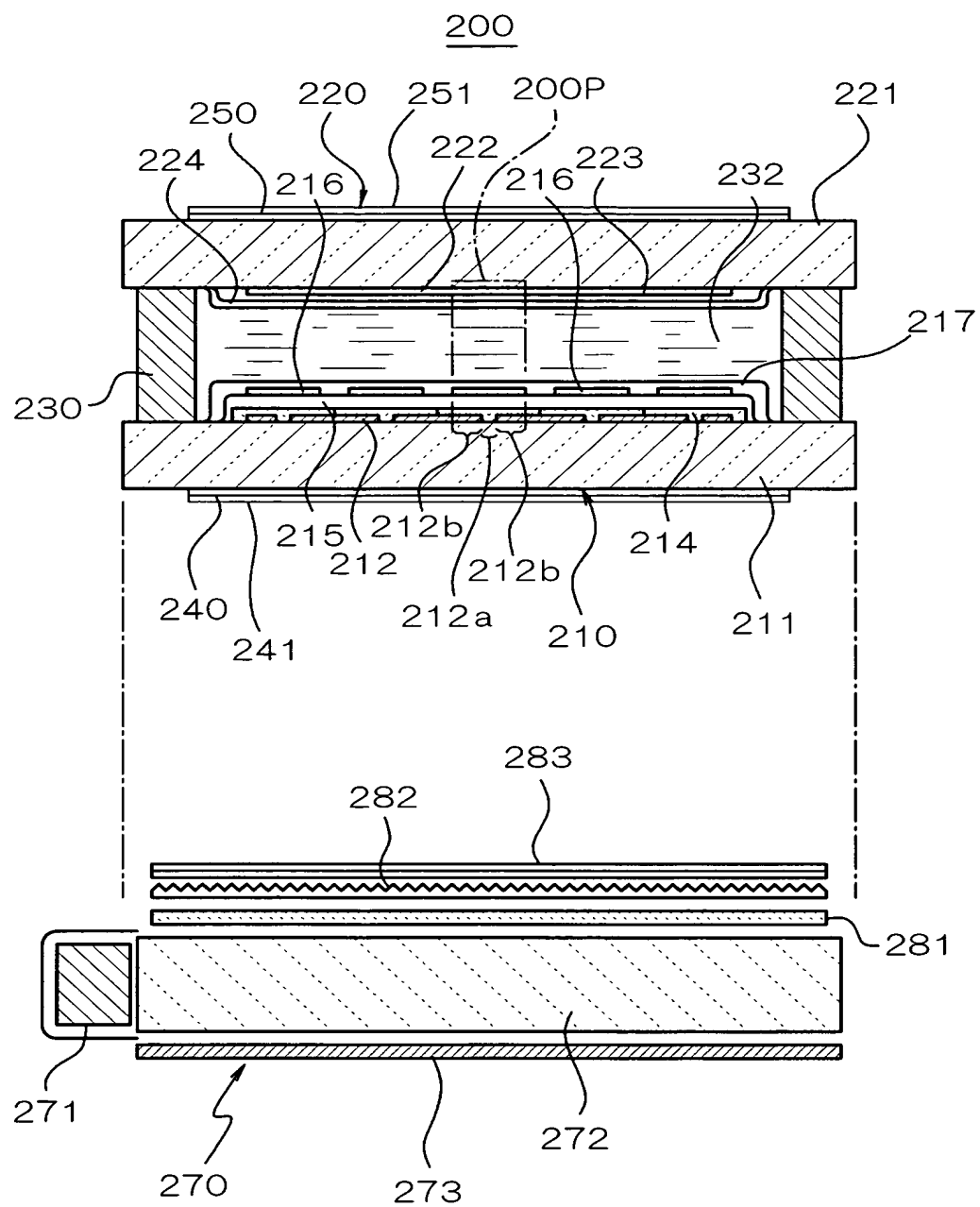
【書類名】

図面

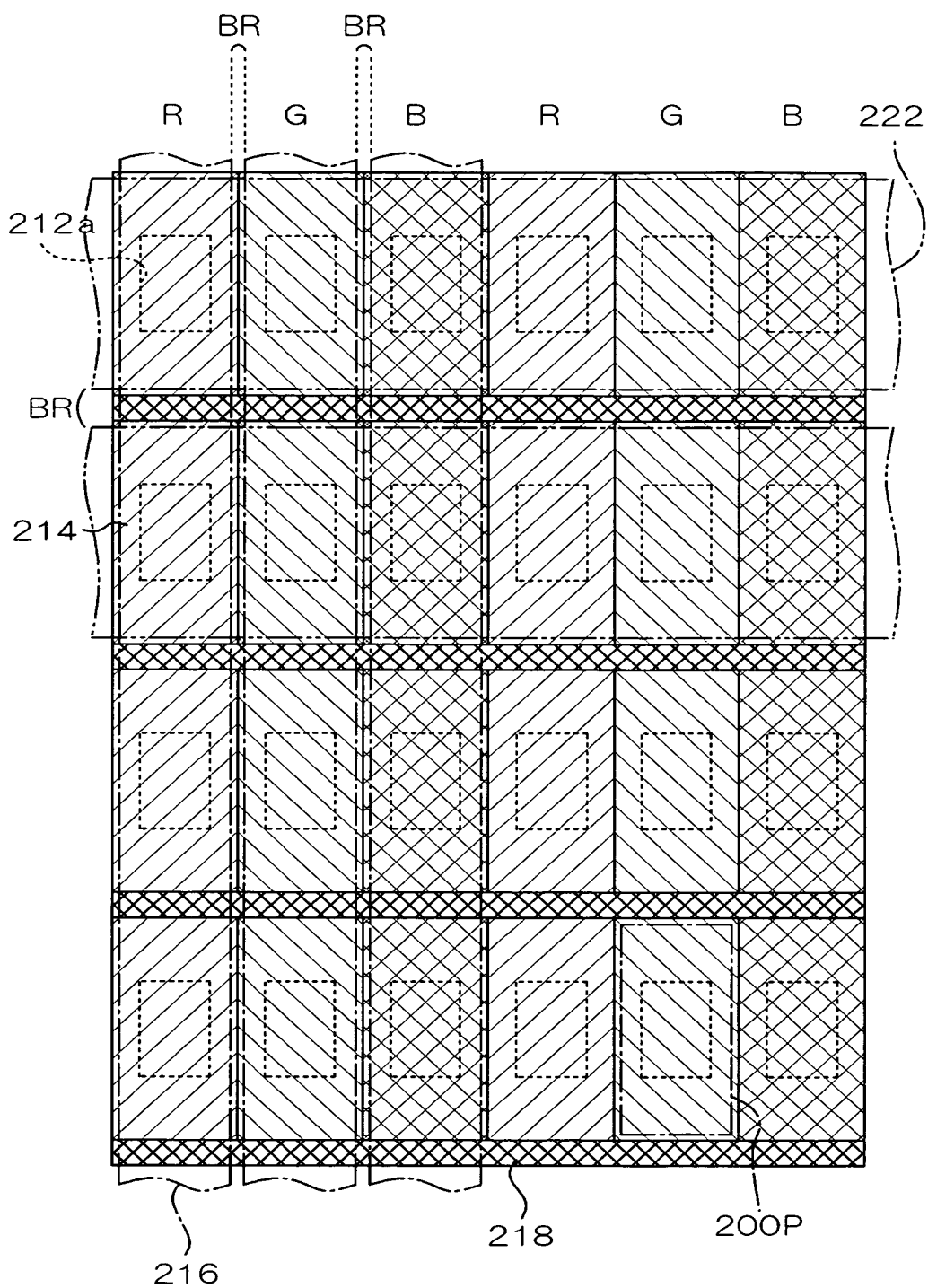
【図 1】



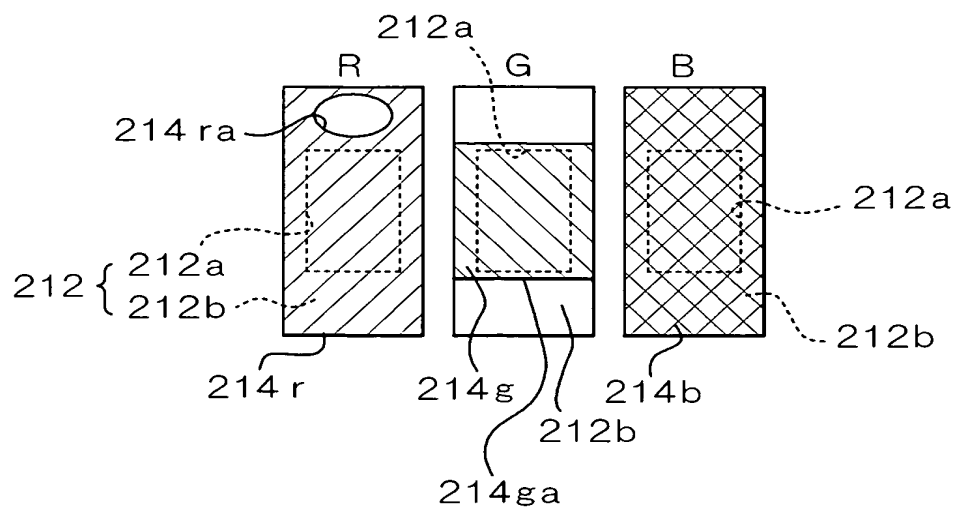
【図 2】



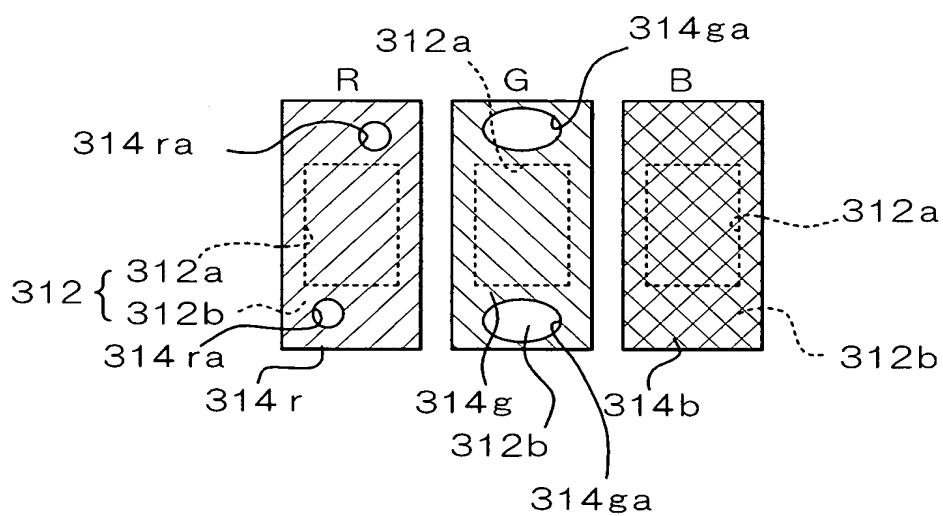
【図 3】



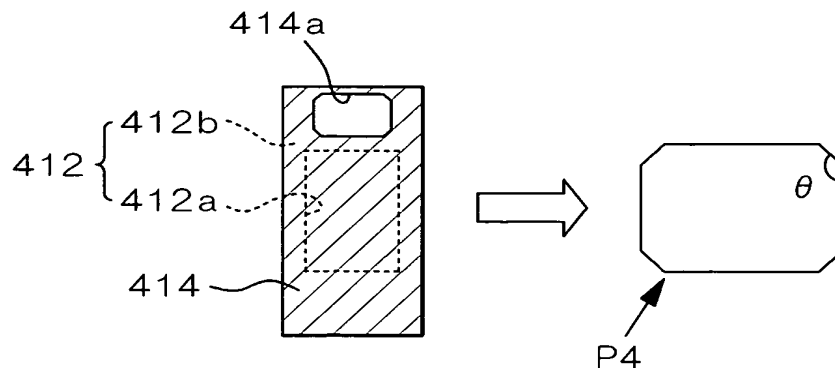
【図 4】



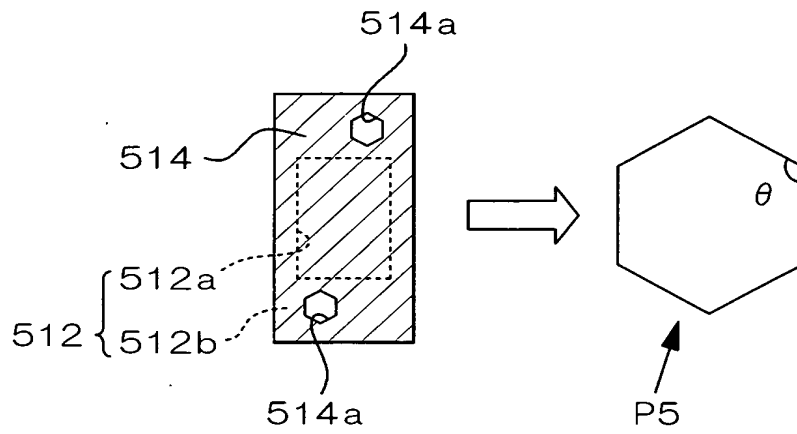
【図 5】



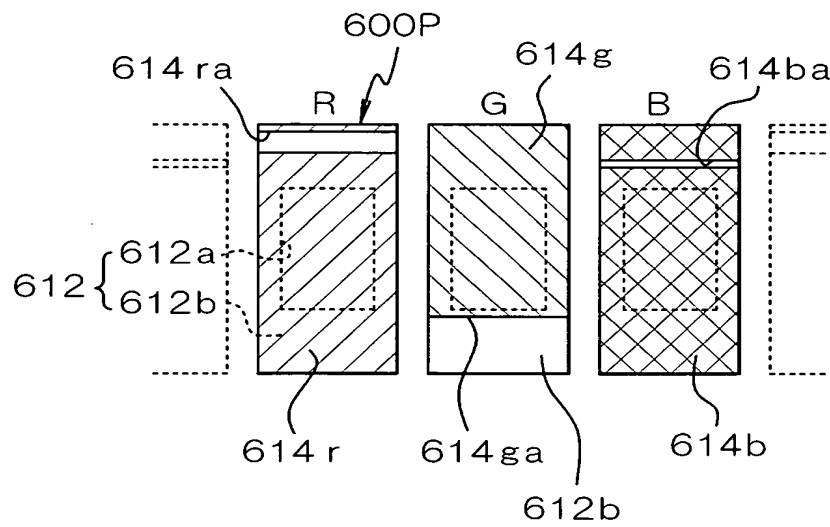
【図 6】



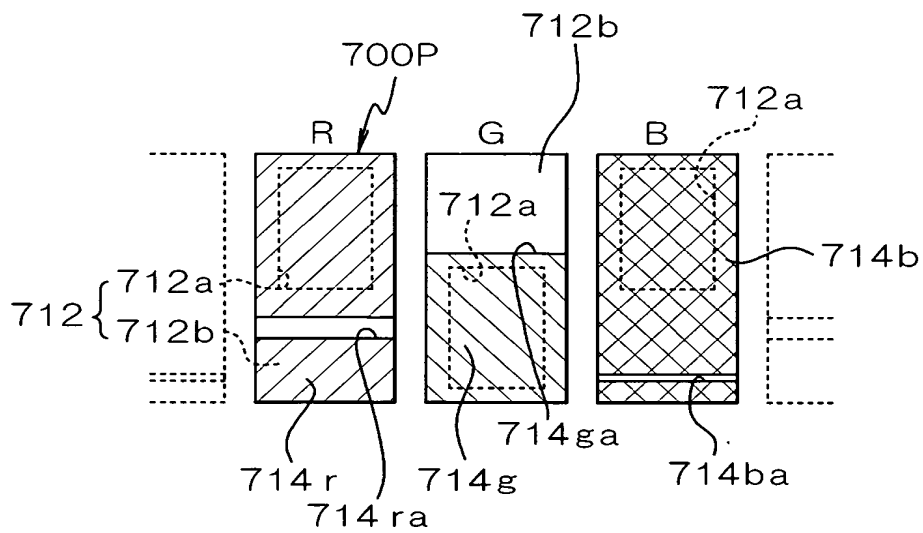
【図 7】



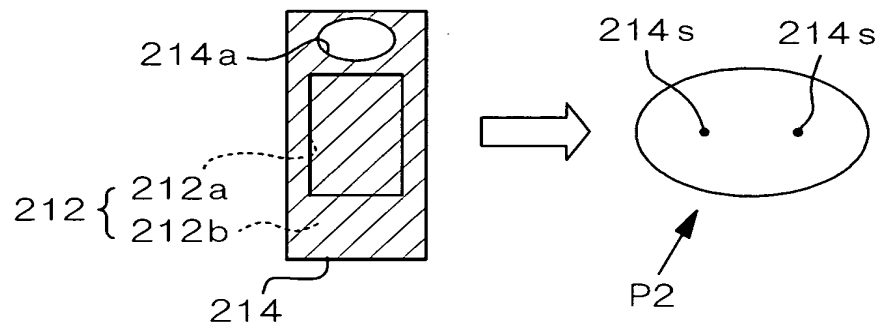
【図 8】



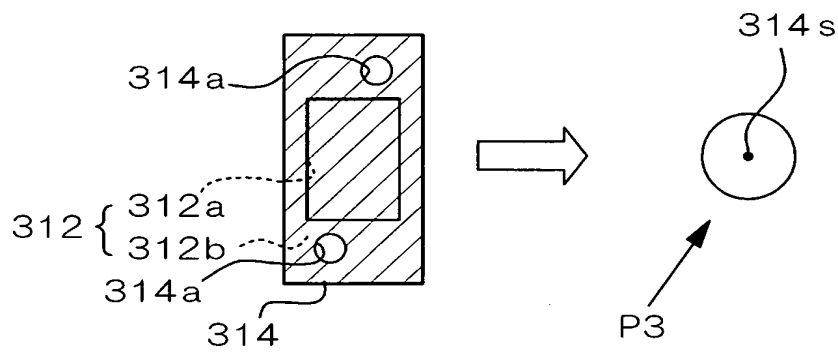
【図 9】



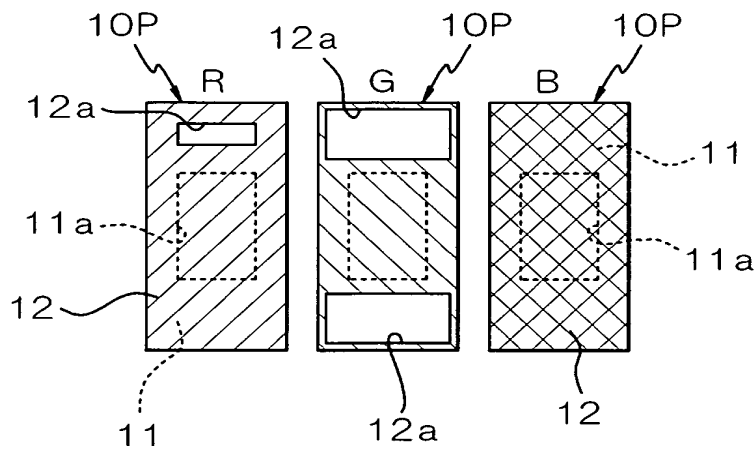
【図 10】



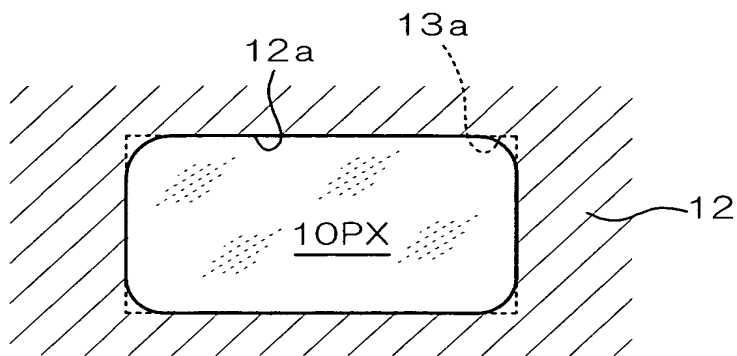
【図 11】



【図 12】

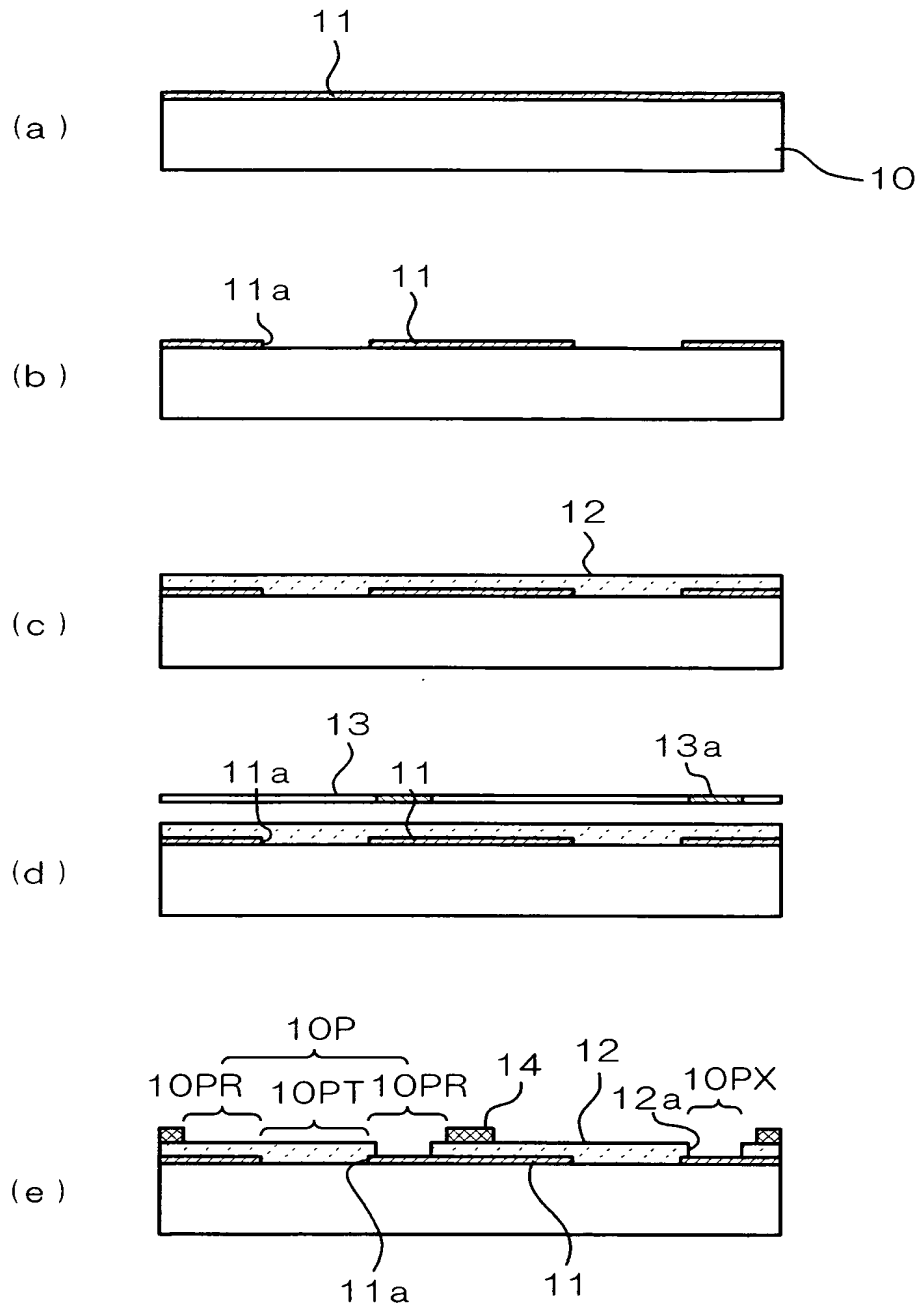


【図 13】

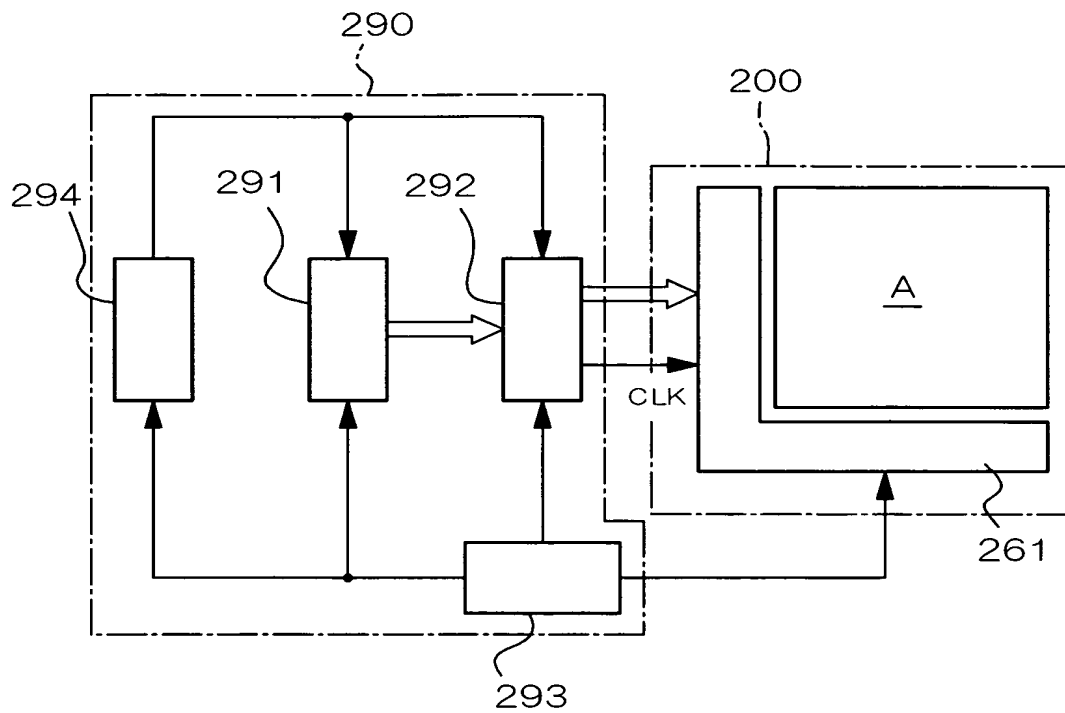




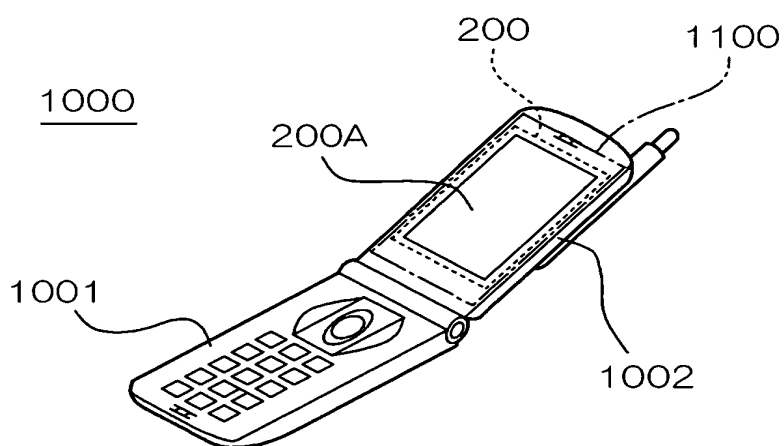
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 反射半透過型の電気光学装置において、反射型表示の色度を調整することが可能であるとともに反射型表示の色再現性を向上させることのできる製造方法を提供する。

【解決手段】 R画素に設けられた着色層 2 1 4 r には開口部 2 1 4 r a が形成され、半透過反射層 2 1 2 の反射部 2 1 2 b の一部は着色層 2 1 4 r に覆われず露出している。開口部 2 1 4 r a の平面形状は楕円形状であり、これは、パターンニング工程において楕円形状のような角部を持たない平面形状を有するマスクパターンにて形成できる。このように開口部 2 1 4 r a を形成すると、角部を有する平面形状を備えた開口部を設ける場合に比べて、着色層 2 1 4 のパターンニング時における開口形状や開口面積の変動を抑制し、開口面積のばらつきを低減できるので、反射型表示の色再現性を高めることができる。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 9 8 9 8 7
受付番号	5 0 2 0 1 5 3 8 2 2 8
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 4 年 1 0 月 1 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年10月11日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 9 8 9 8 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社